



Title	進行胃癌のダイナミックCT遅延相にみられる増強効果-病理組織像との対比-
Author(s)	門澤, 秀一; 小俣, 好作; 中島, 寛人 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 2000, 60(9), p. 508-513
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17257
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

進行胃癌のダイナミックCT遅延相にみられる増強効果 - 病理組織像との対比 -

門澤 秀一^{1),2)} 小俣 好作³⁾ 中島 寛人¹⁾
横須賀典子⁴⁾ 伊藤 敦子⁴⁾ 荒木 力⁴⁾

1) 社会保険山梨病院放射線科 2) 現 兵庫県立成人病センター放射線科
3) 社会保険山梨病院病理部 4) 山梨医科大学放射線医学教室

Advanced Gastric Cancer: The findings of delayed phase dynamic CT and radiologic-histopathologic correlation

Shuichi Monzawa^{1),2)}, Kosaku Omata³⁾,
Hiroto Nakazima¹⁾, Noriko Yokosuka⁴⁾,
Atuko Ito⁴⁾, and Tsutomu Araki⁴⁾

Purpose: The aim of this study was to describe delayed phase dynamic CT findings of advanced (T2-T4) gastric cancer and to correlate with histopathologic findings.

Method/Materials: Quadruple phase dynamic CT including delayed imaging taken five minutes after the start of injection of contrast material was performed in 43 patients with 45 advanced gastric cancer and 20 control subjects with no gastric lesions. On delayed phase CT scans, the attenuation of the gastric wall was equal to or lower than that of the liver parenchyma in the control subjects, therefore, the presence of higher attenuation in the gastric wall was considered to be abnormal and defined as delayed enhancement. Histopathologic findings in the tumors showing delayed enhancement were compared with those in the tumors without this feature.

Results: Delayed enhancement was seen in 26 (57%) of the 45 tumors. Eleven of 25 differentiated-type tumors and 15 of 20 undifferentiated-type tumors showed delayed enhancement ($P < .05$). Delayed enhancement was seen in one of five medullary type tumors, in 11 of 25 intermediate-type tumors, and in 14 of 15 scirrhous-type tumors ($P < .005$).

Conclusions: Delayed enhancement was frequently seen in the tumors with abundant fibrous tissue stroma. Delayed phase dynamic CT may be useful for the characterization of advanced gastric cancer.

Research Code No.: 512.1

Key words: Stomach, CT, Neoplasms

Received Feb. 22, 2000; revision accepted May 20, 2000

- 1) Department of Radiology, Yamanashi Hospital
- 2) Present address: Department of Radiology, Hyogo Medical Center for Adults
- 3) Department of Pathology, Yamanashi Hospital
- 4) Department of Radiology, Yamanashi Medical University, School of Medicine

別刷請求先
〒673-8558 兵庫県明石市北王字町13-70
兵庫県立成人病センター放射線科
門澤 秀一

はじめに

近年胃癌の診断にダイナミックCTを応用した報告が多くみられるようになった¹⁾⁻⁴⁾。これらの報告では造影剤を急速静注して静注開始後早期に胃全体のインクリメンタルCTあるいはヘリカルCTを行う撮像方法が主に行われている。この方法では胃癌病変は健常胃壁よりも強く増強され高濃度域として描出される。この造影法に飲水による胃壁伸展法を併用した検討では、早期胃癌では必ずしも高い検出能は得られていないが、進行胃癌では優れた成績が得られている^{2),3)}。

われわれはこれまで広く実施されている単純、動脈優位相および門脈優位相CTからなるダイナミックCTに造影剤の注入後数分以後に撮像する遅延相CTを加えたプロトコルをルーチンとして腹部CT検査を行ってきた。これは以前より遅延相CTが肝細胞癌や肝血管腫、胆管癌など種々の腹部疾患の診断に有用であるとする報告がなされていることや⁵⁾⁻⁹⁾、静注後早期のヘリカルCTのみで診断すると病変を見逃す場合があり遅延相CTを同時に撮像すべきであると結論する報告¹⁰⁾がみられることに拠っている。われわれはこの検査を胃癌患者の術前検査にも実施してきたが、その診療経験の中で進行胃癌が遅延相CTでしばしば増強効果を示すことに気づいた。胃癌の遅延相CT所見を検討した報告は少なく、またその有用性に関する評価も研究者によって異なっている^{3),4)}。そこでわれわれは遅延相CTで進行胃癌に認められる増強効果について、発現頻度および病理学的背景をあきらかにする目的で検討を行った。

対象と方法

1995年11月から1998年2月まで外科切除が施行された進行胃癌患者43例45病変を対象とした。患者は男31例、女12例で、年齢は38歳から82歳(平均年齢67歳)であった。45病変はいずれも腫瘍が固有筋層かこれを越えて広がっていた進行胃癌であり、大きさは8mmから150mm(平均値59mm)であった。

患者には検査前数時間の絶食を課した。飲水により胃を拡張させると健常胃壁は伸展され菲薄化するため、胃癌病変部の壁の肥厚所見が捉えやすくなることが報告されてい

るが^{1)-4), 11), 12)}, 胃内のガスと服用した水によるアーチファクトの発生^{3), 11), 13)}が懸念されたため飲水による胃壁伸展法は併用しなかった。また鎮痙剤の投与も施行しなかった。使用したCTはProceed SA (GE-横河メディカル)である。クラスター(インクリメンタル)スキャンを用いて単純CTを撮像した後、非イオン性造影剤オムニパーク300(第一製薬)120 mlを自動注入装置により注入速度4 ml/秒でボラス静注し、ヘリカルスキャンを用いて静注開始30秒後より動脈優位相CTを、68あるいは70秒後より門脈優位相CTを23あるいは25秒間撮像した。遅延相CTはクラスタースキャンを用いて静注開始5分後より約2分間で撮像した。Beam collimation幅は5mm, スキャン速度は1回転/秒に設定した。単純および遅延相CTのスライスギャップは2mmとした。動脈および門脈優位相CTはテーブル移動速度7mm/秒(ピッチ1.4)で撮像し、連続5mm再構成画像を得た。

胃癌症例の検討に先立ち、正常胃壁の遅延相CT所見を明らかにするために、胃以外の臓器の検索目的で腹部CTが行われ、CT検査の前後一カ月以内に行われた内視鏡検査で胃に異常所見を認めなかった20例を対象に検討を行った。患者は男10例、女10例で、年齢は28歳から86歳(平均年齢62歳)であった。詳細は後述するが、遅延相CTで健常胃壁が肝実質より高濃度を示す場合はみられなかったことから、胃壁内に明瞭な肝実質より強い増強効果を認めた場合を異常と判定した。胃癌45病変でこの増強効果の発現の有無を調べ、増強効果のみられた病変については真の横断面が得られている画像を選び、胃壁内での増強効果のパターンを調べた。2名の放射線診断医がCT画像を評価し、合意により判定を行った。

増強効果の病理学的背景を探る目的で、増強効果を示した病変と示さなかった病変で、肉眼分類、大きさ、深達度、分化度、間質線維組織密度、血管増生を比較した。肉眼分類は胃癌取り扱い規約¹⁴⁾に従い1型から4型(Bormann 1型から4型に相当)に分類し、IIc様の進行胃癌を含む分類不能の病変を5型とした。分化度は中村の報告¹⁵⁾に従い分化型癌および未分化型癌に大別した。間質線維組織密度は胃癌取り扱い規約¹⁴⁾に従い髄様、中間、硬性に、血管増生は軽度(+), 中等度(++), 高度(+++)の3段階にgradingした。これらの判定は1名の病理医により行われた。2群の比較における検定にはStat View version 5.0 for Windows (SAS Institute)を用いてchi-square(χ^2)testまたはMann-Whitney U testを行い、 $P < .05$ を有意水準として有意差を判定した。

結 果

1. 正常例の検討

遅延相CTでは胃壁は20例全例で肝実質と比べて低濃度あるいは等濃度を示した。7例で胃体部に層構造が認められ、そのうち6例で内側から外側に等濃度、低濃度、等濃度の3層構造が認められた。病理組織学的な裏付けは得られなかったが、これまでの報告¹¹⁾⁻¹³⁾を参考にするとそれぞれが粘膜層、粘膜下層、固有筋層～漿膜に相当すると思われた。

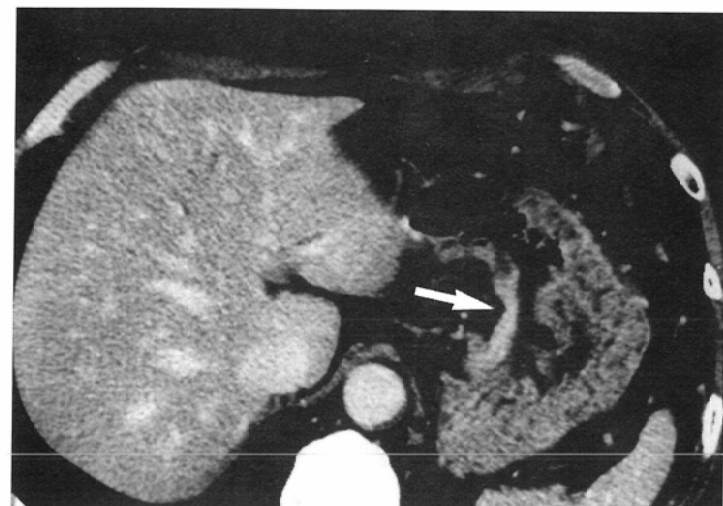
漿膜下組織や漿膜は非常に薄い構造であるので最外側の層はほぼ固有筋層に一致すると考えられた。残る1例では内側に等濃度、外側に低濃度の2層構造が認められ、粘膜層が等濃度、粘膜下層～漿膜が低濃度に描出されたと考えられた。なお遅延相CTで胃壁内に高濃度域を認めた症例はなかった。

2. 胃癌例の検討

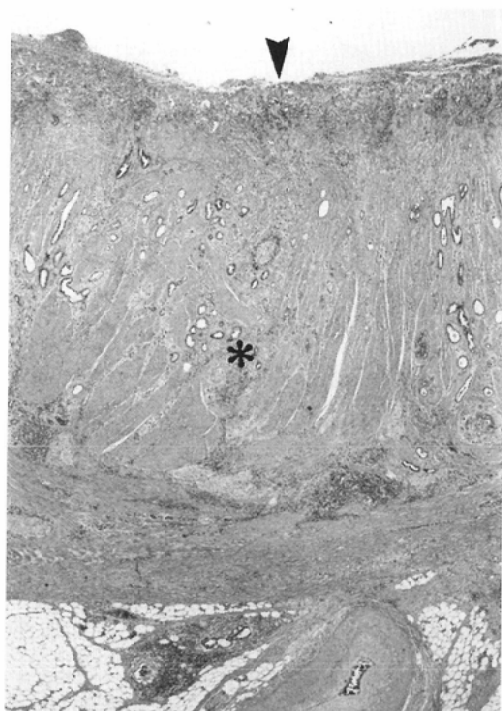
45病変中26病変(57%)に異常な増強効果が認められた。このうち病変部胃壁がCTのスライス面に対し平行あるいは斜めにスキャンされ真の横断面が得られなかった7病変を除く19病変で増強効果のパターンの検討を行った。12病変では胃壁全層にわたる増強効果が認められた(Fig. 1)。残る7病変では層状の増強効果がみられ、このうち4病変では胃壁の内側に、3病変では胃壁の中央に認められた(Fig. 2)。Table 1に増強効果の発現頻度を肉眼分類別にみた結果を示す。1, 2型腫瘍に比べて、3, 4型腫瘍で増強効果を認める頻度が高く、5型を除いた肉眼分類と増強効果の発現頻度との間には有意な関連がみられた($P < .05$)。Table 2に増強効果の発現頻度を病変の大きさ別にみた結果を示す。腫瘍の大きさと増強効果の発現頻度の間には有意な関連はみられなかった。12mm大の小病変が遅延相CTで明瞭に描出された例を経験した(Fig. 3)。

Table 3に増強効果の発現頻度を病変の深達度別にみた結果を示す。固有筋層までの浸潤がみられた病変(MP)で増強効果を示したものはなく、増強効果を示した26病変には固有筋層を越えた浸潤(SS, SE, SI)が認められた。増強パターンを検討できた19病変のうち12病変(63%)では腫瘍の深達度に一致した胃壁全層にわたる増強効果が認められたが、7病変(37%)では増強効果は胃壁の内側あるいは中央に層状に描出され、その外側に低あるいは等濃度の層が認められた。病理所見との対比では、これら7病変中5病変で層状の増強域は粘膜下層を広く進展する腫瘍に、外側にみられた低あるいは等濃度の層は固有筋層に一致していた。腫瘍は固有筋層にも浸潤していたが、筋束の間隙を浸透する様に広がっており、層構造は比較的よく保たれていた。残る2病変中1病変では固有筋層を破壊浸潤する腫瘍が、もう1病変では漿膜下組織に及ぶ大きな潰瘍瘢痕がみられた。

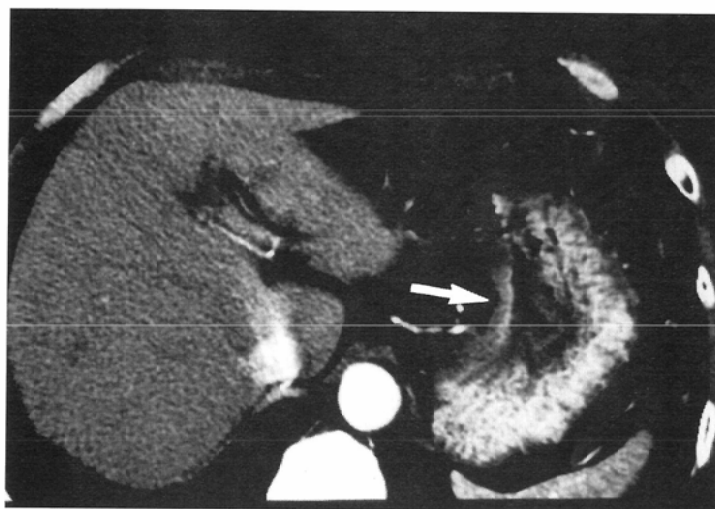
Table 4に増強効果の発現頻度を組織所見別にみた結果を示す。分化型癌では42%に増強効果がみられたのに対し、未分化型癌では76%にみられ、増強効果の発現頻度が有意に高かった($P < .05$)。間質線維組織密度別にみると、増強効果は髄様型の病変では20%に、中間型では44%に、硬性型では93%に増強効果がみられ、間質線維組織密度が高くなるに従い増強効果の発現頻度も高くなる傾向があり有意な関連が認められた($P < .005$)。増強効果を呈した髄様の1病変は腫瘍間質に高度のリンパ球や形質細胞浸潤を伴う充実型の低分化腺癌(por 1)であった。また増強効果を呈さなかった硬性型の1病変は印環型癌細胞を伴う非充実型の低分化腺癌(por 2 + sig)で特記すべき病理組織学的所見はみられなかった。腫瘍内の血管増生と増強効果の発現頻度との間には有意な関連はみられなかった。



(A)



(B)



(C)

Fig. 1 A 67-year-old man with type 3 (Borrmann type 3) gastric cancer. A: Delayed phase CT scan depicts the tumor as an enhanced area in the lesser curvature wall of the gastric body (arrow). B: Arterial dominant phase CT scan shows enhancement in the inner portion of the tumor seen in A, which may be difficult to distinguish from normal mucosal enhancement (arrow). C: Photomicrograph shows differentiated-type tumor invading to the subserosa. The muscularis propria (asterisk) is destroyed and thickened by the tumor with intermediate-type fibrous stroma. The enhancement seen in A is thought to have occurred in the tumor tissue in the muscularis propria. The mucosa is detached and the submucosa is exposed (arrowhead). The enhancement seen in B seems to have occurred in the tumor tissue in the submucosa (Hematoxylin-eosin stain, original magnification $\times 2$).

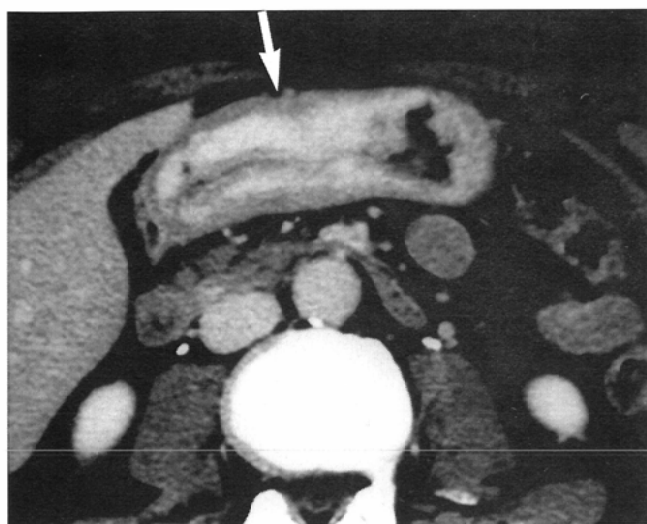
考 察

肝細胞癌の線維性被膜や胆管癌など線維組織に富む病変が遅延相CTで増強効果を示しやすいことはよく知られている。これは線維組織には豊富な細胞外液腔があり、血管内からしみ出た造影剤が組織内にプールされやすいためである⁵⁾⁻⁹⁾。胃癌にみられる増強効果についても線維化の関与を示唆した報告^{3),16)}がなされている。われわれの検討では遅延相CTで増強効果を認める頻度は間質線維組織に富む硬性型病変で高く、乏しい髄様型病変で低い傾向がみられた。増強効果の発現には腫瘍内の間質線維組織量が大きく関わっていると考えられる。

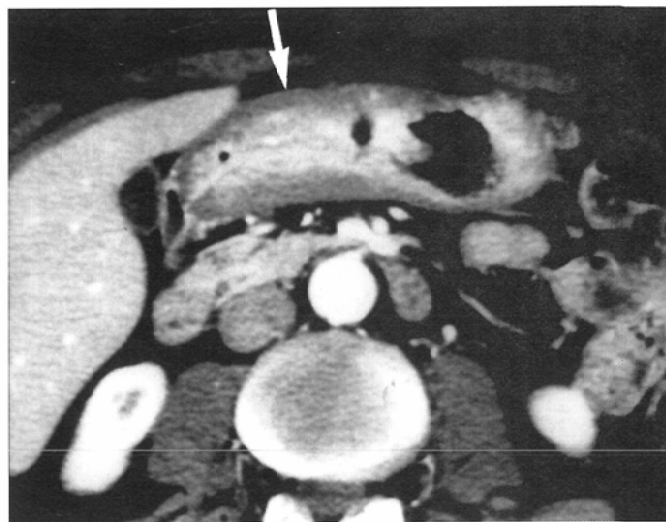
中村は組織発生の観点から胃癌を分化型癌と未分化型癌に大別した¹⁵⁾。肉眼分類からみると、分化型癌はBorrmann 1, 2, 3型を呈することが多く、Borrmann 4型を呈することが少ないのに対し、未分化型癌ではBorrmann 3, 4型を呈することが多く、Borrmann 1, 2型を呈することが少ないとしている。また分化型癌と未分化型癌には臨床像、予後の点でも差異がみられ、分化型癌は肝転移を、未分化型癌は腹膜播種を来しやすく、予後は分化型癌に比べて未分化型癌の方が不良であるという^{15),17)-19)}。増強効果は分化型

癌と未分化型癌の両方で認められたが、発現頻度は未分化型癌の方が有意に高かった。未分化型癌は間質線維組織増生を伴いやすいとされており¹⁵⁾、われわれの例でも分化型癌に比べ未分化型癌では硬性型の腫瘍である頻度が高かったことがその理由と考えられる。したがって遅延相CTは腫瘍の間質線維組織増生の程度や分化度の推定の一助になりうると思われる。

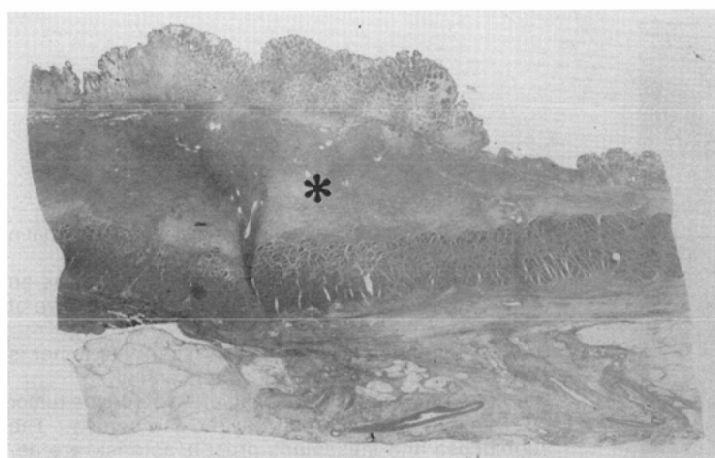
ダイナミックCTによる胃癌の診断には飲水による胃壁伸展法を併用し造影剤を急速静注して静注開始後早期に胃全体のインクリメンタルCTあるいはヘリカルCTを撮る方法が広く行われている。この方法では胃癌病変は健常胃壁よりも強く増強される壁肥厚像として認められるとされているが^{3)-4),20)}、進行胃癌の約30%では病変の一部、多くは内側部分しか造影されなかったとの報告³⁾がある。詳細な検討を行ったわけではないが、われわれの症例でも諸家のいう早期相CTに相当する動脈優位相や門脈優位相CTでは病変の内側の一部のみが層状に増強される場合が少なくないと思われる(FIGS. 1, 2)。また周囲の健常胃壁内側にも同様の増強効果が認められたため、病変の指摘はかならずしも容易ではなかった。この健常胃壁にみられた増強効果はおそらく胃壁伸展法を用いていなかったことにより胃粘膜が肥厚



(A)



(B)



(C)

Fig. 2 A 58-year-old man with type 4 (Borrmann type 4) gastric cancer.

A: Delayed phase CT scan shows enhancement in the middle portion of the thickened anterior and posterior walls in the gastric antrum (arrow).

B: Arterial dominant phase CT scan shows enhancement in the inner portion of the thickened wall, which may be difficult to distinguish from normal mucosal enhancement (arrow).

C: Photomicrograph shows undifferentiated-type tumor invading beyond the serosa. Massive tumor infiltration with scirrhus-type fibrous stroma (asterisk) is seen in thickened submucosa and appears likely to have produced the enhancement seen in A. Although the muscularis propria is also involved by the tumor, it is well preserved. This may explain the lack of enhancement in the outer portion of the gastric wall noted in A (Hematoxylin-eosin stain, original magnification $\times 1$).

Table 1 Delayed phase CT findings correlated with macroscopic type in 45 advanced gastric cancer.

		Macroscopic type					Total
		1	2	3	4	5	
Contrast enhancement	Positive	0 (0)	1 (17)	15 (65)	8 (100)	2 (29)	26
	Negative	1 (100)	5 (83)	8 (35)	0 (0)	5 (71)	19
Total		1	6	23	8	7	45

Note. -- Numbers in parentheses are percentages.

* Difference is statistically significant between two groups ($P < .05$).

Table 2 Delayed phase CT findings correlated with tumor size in 45 advanced gastric cancer.

		Tumor size (mm)				Total
		~40	41~80	81~120	121~	
Contrast enhancement	Positive	7 (47)	15 (63)	3 (60)	1 (100)	26
	Negative	8 (53)	9 (38)	2 (40)	0 (0)	19
Total		15	24	5	1	45

した状態で増強されたために生じたと考えられた²⁰⁾。

遅延相CTを胃癌の診断に用いた報告は少なく、またその有用性に関しても早期相CTに比べて検出や深達度の判定に役立たなかったとする否定的な見解を示す報告⁴⁾がみられる一方で、一部の病変では早期相CTに比べて優れた描出能が

認められたとする肯定的な見解を述べている報告³⁾があり、その評価は未だ定まっていない。検出能の面からみた場合、今回の検討で得られた57%という増強効果の陽性率はスクリーニングを目的とした場合にはとても満足できる数字ではない。また良性胃潰瘍など胃癌以外の病変でも増強

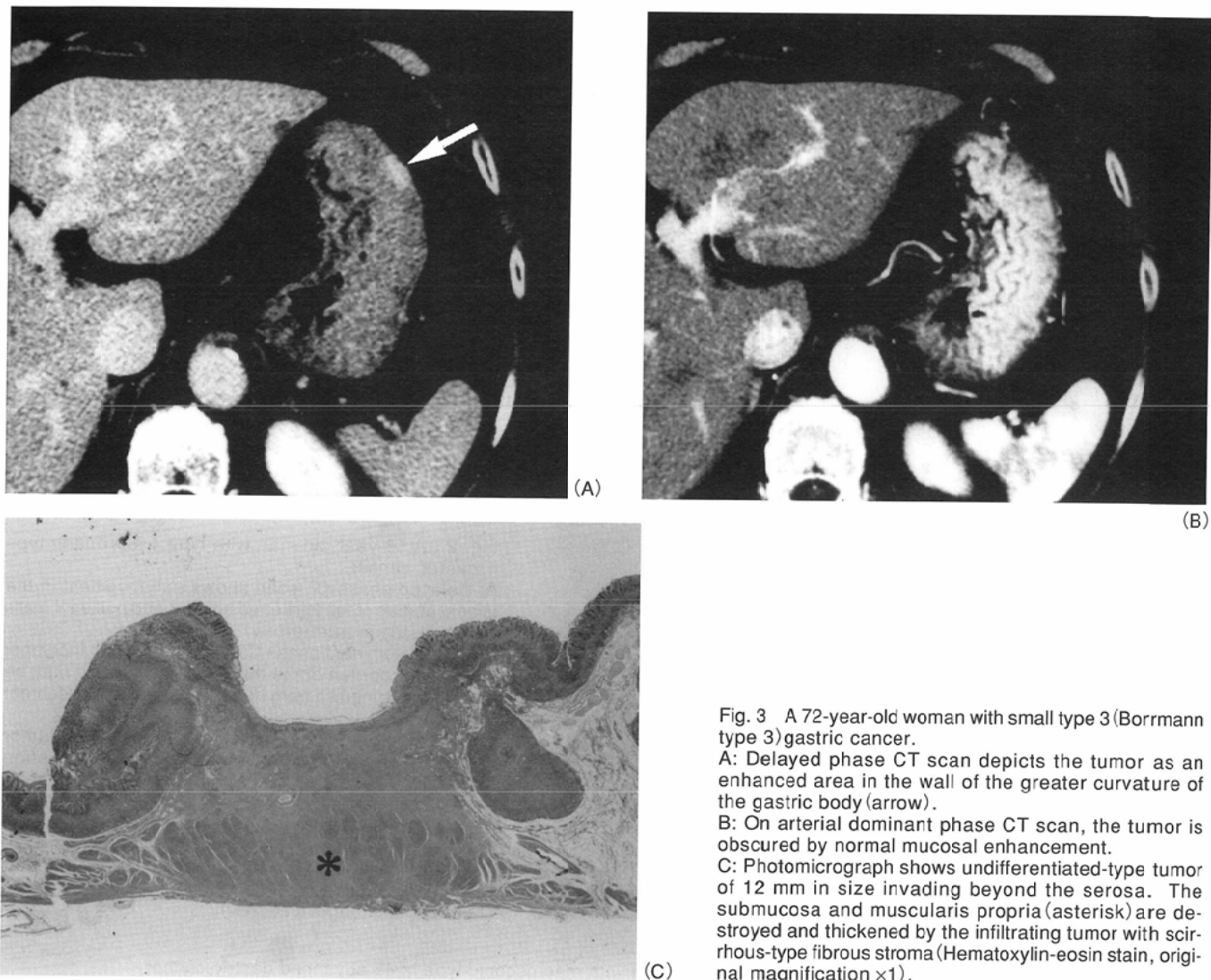


Fig. 3 A 72-year-old woman with small type 3 (Borrmann type 3) gastric cancer.

A: Delayed phase CT scan depicts the tumor as an enhanced area in the wall of the greater curvature of the gastric body (arrow).

B: On arterial dominant phase CT scan, the tumor is obscured by normal mucosal enhancement.

C: Photomicrograph shows undifferentiated-type tumor of 12 mm in size invading beyond the serosa. The submucosa and muscularis propria (asterisk) are destroyed and thickened by the infiltrating tumor with scirrhous-type fibrous stroma (Hematoxylin-eosin stain, original magnification $\times 1$).

Table 3 Delayed phase CT findings correlated with tumor invasion depth in 45 advanced gastric cancer.

		Tumor invasion depth*				Total
		MP	SS	SE	SI	
Contrast enhancement	Positive	0 (0)	13 (65)	12 (75)	1 (50)	26
	Negative	7 (100)	7 (35)	4 (25)	1 (50)	19
Total		7	20	16	2	45

* MP = muscularis propria, SS = subserosa, SE = serosa-exposed, SI = serosa-infiltrating.

Table 4 Delayed phase CT findings correlated with histopathologic findings in 45 advanced gastric cancer.

		Nakamura's classification		Quantity of fibrous stroma			Vascularity			Total
		Differentiated	Undifferentiated	Medullary	Intermediate	Scirrhous	+	++	+++	
Contrast enhancement	Positive	10 (42)	16 (76)	1 (20)	11 (44)	14 (93)	1 (25)	17 (63)	8 (57)	26
	Negative	14 (58)	5 (24)	4 (80)	14 (56)	1 (7)	3 (75)	10 (37)	6 (43)	19
Total		24	21	5	25	15	4	27	14	45

Note. -- Numbers in parentheses are percentages.

*, ** Difference is statistically significant between two groups.

* $P < .05$

** $P < .005$

効果がみられることがあり特異的な所見でないことも問題となる²¹⁾。しかしながら、われわれは遅延相CTで胃壁に増強効果がみられ胃癌が偶然に発見された症例を経験しており²¹⁾、遅延相CTで胃壁に増強効果を認めた場合胃癌を念頭に置いて鑑別診断を進めていく必要があると思われる。なお飲水が困難で胃壁伸展法を施行できない患者については、先述したように早期相CTでは病変と健常胃壁を区別しにくい場合が少なくないので、遅延相CTが胃癌病変の検出に役立つと考えられる。

深達度に関して漿膜下組織あるいは漿膜に浸潤が認められた病変で行った検討では、63%の病変で深達度に一致した全層性の増強効果が認められたが、37%の病変で固有筋層に相当すると思われる層構造が保たれ腫瘍は固有筋層を越えていないかのような所見が認められた。病理組織学的検討でこれらの病変には腫瘍浸潤に伴う固有筋層の破壊が軽微でその層構造が比較的よく保たれているという特徴がしばしばみられ、固有筋層が増強されなかった大きな理由と考えられた。

静注開始から 3, 4 分後の平衡相CTで病変部胃壁の外側に強い増強効果がみられない場合は腫瘍の全層性の浸潤は否定できるとする報告³⁾がみられるが、われわれの結果は

浸潤の存在を否定できないことを示している。固有筋層への腫瘍浸潤の有無の評価は病期、深達度を判定する上で重要なポイントであり、偽陰性所見がみられたことから遅延相CTによる深達度の判定には慎重を要する。しかしながら、早期相CTでは一部しか造影されない腫瘍が少なくない³⁾ことを考慮すると、胃癌のCT検査に際しては早期相CTに加えて遅延相CTを行うことで深達度診断の精度向上が得られる可能性があると思われた。

ま と め

正常胃壁は遅延相CTで肝実質と等濃度あるいは低濃度を示した。遅延相CTで進行胃癌の57%に肝実質より高濃度となる増強効果が認められた。増強効果は胃壁全層にわたってみられる場合と一部に層状にみられる場合があった。増強効果は未分化型癌や間質線維組織に富む腫瘍で認められやすい傾向がみられた。

謝 辞

病理学的検討に際してご協力を頂いた病理検査部 磯野 満氏にこの場を借りて深謝します。

文 献

- 1) Minami M, Kawauchi N, Itai Y, et al: Gastric tumors: radiologic-pathologic correlation and accuracy of T staging with dynamic CT. *Radiology* 185: 173-178, 1992
- 2) Fukuya T, Honda H, Kaneko K et al: Efficacy of helical CT in T-staging of gastric cancer. *J Comput Assist Tomogr* 21: 73-81, 1997
- 3) Takao M, Fukuda T, Iwanaga S, et al: Gastric cancer: evaluation of triphasic spiral CT and radiologic-pathologic correlation. *J Comput Assist Tomogr* 22: 288-294, 1998
- 4) Rossi M, Broglia L, Graziano P, et al: Local invasion of gastric cancer: CT findings and pathologic correlation using 5-mm incremental scanning, hypotonia, and water filling. *AJR* 172: 383-388, 1999
- 5) Itai Y, Ohtomo K, Kokubo T, et al: CT of hepatic masses: significance of prolonged and delayed enhancement. *AJR* 146: 729-733, 1986
- 6) Muramatsu Y, Takayasu K, Moriyama N, et al: Peripheral low-density area of hepatic tumors: CT-pathologic correlation. *Radiology* 160: 49-52, 1986
- 7) Takayasu K, Ikeya S, Mukai K, et al: CT of hilar cholangiocarcinoma: late contrast enhancement in six patients. *AJR* 154: 1203-1206, 1990
- 8) Yoshikawa J, Matsui O, Kadoya M, et al: Delayed enhancement of fibrotic areas in hepatic masses: CT-pathologic correlation. *J Comput Assist Tomogr* 16: 206-211, 1992
- 9) Monzawa S, Uchiyama G, Ohtomo K, et al: Schistosomiasis japonica of the liver: contrast-enhanced CT findings in 113 patients. *AJR* 161: 323-327, 1993
- 10) Zeman RK, Zeiberg A, Hayes WS, et al: Helical CT of renal masses: the value of delayed scans. *AJR* 167: 771-776, 1996
- 11) Hori S, Tsuda K, Murayama S, et al: CT of gastric carcinoma: preliminary results with a new scanning technique. *Radiographics* 12: 257-268, 1992
- 12) Tsuda K, Hori S, Murakami T, et al: Intramural invasion of gastric cancer: evaluation by CT with water-filling method. *J Comput Assist Tomogr* 19: 941-947, 1995
- 13) 門脇弘一, 佐藤正之, 堀 信一, 他: 胃癌のCT一層構造について. *臨床放射線* 34: 1549-1554, 1989
- 14) 日本胃癌学会編: 胃癌取り扱い規約. 第13版, 1999, 金原出版, 東京
- 15) 中村恭一: 胃癌の構造. 7-51, 1982, 医学書院, 東京
- 16) 藤田信行, 丁子 清, 鈴木恵士郎, 他: 胃癌のCT. *臨放* 35: 679-684, 1990
- 17) 斎田幸久, 角田博子, 松枝 清, 他: 胃癌と閉塞性尿路障害. *日本医放会誌* 50: 390-397, 1990
- 18) 斎田幸久, 角田博子, 松枝 清, 他: 胃癌と閉塞性黄疸. *日本医放会誌* 49: 399-406, 1989
- 19) 斎田幸久, 松枝 清, 角田博子, 他: 胃癌とその組織型. *画像診断* 9: 953-961, 1989
- 20) 高尾美智子, 福田俊夫, 阿比留一, 他: 胃癌のCT. 河野敦編: 消化管疾患のCT, US, MRI. *臨床画像* 4月増刊号, 48-57, 1999, メディカルビュー, 東京
- 21) 門澤秀一, 小俣好作, 伊藤敦子, 他: ダイナミックCT遅延相で増強効果を示し発見された胃病変の検討. 打田日出夫 他編: 腹部画像診断アトラス IV, 132-135, 1999, 腹部放射線研究会, 奈良